

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

МиТОМ

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Темных В.И.

подпись инициалы, фамилия

«_____» _____ 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

в форме бакалаврской работы

29.03.04 – Технология художественной обработки материалов

Разработка дизайнерского решения и технологии изготовления
металлического подстаканника

Научный руководитель _____ Березюк В.Г.

подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ Лалетин М.С.

подпись, дата инициалы, фамилия

Рецензент _____

подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Красноярск 2018

Продолжение титульного листа ВКР по теме «Разработка дизайнерского решения и технологии изготовления металлического подстаканника»

Консультанты:

Технологическая часть

подпись, дата

Березюк В.Г.

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

подпись, дата

Березюк В.Г.

инициалы, фамилия

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение

высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Кафедра «Материаловедения и технологии обработки материалов»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Темных В.И.

подпись инициалы, фамилия

« ____ » _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

в форме бакалаврской работы

Студенту Лалетину Максиму Сергеевичу

Группа МТ14-10Б Направление (специальность) 29.03.04

Технология художественной обработки материалов

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка дизайнерского решения и технологии изготовления металлического подстаканника».

Утверждена приказом по университету № _____ от _____

Руководитель Березюк В. Г., доцент кафедры Материаловедения и технологии обработки материалов

Исходные данные ВКР:

- разработать композиционное решение подстаканника;
- разработать технологию изготовления изделия;

Перечень разделов ВКР:

- историческая справка;
- художественная часть;
- технологическая часть;

Перечень графического материала:

- лист 1 – Ножка №1;
- лист 2 – Ножка №2;
- лист 3 – Ручка;
- лист 4 – Сборочный чертеж;
- лист 5 – Листья №1;
- лист 6 – Листья №2;
- лист 7 – Подложка №1;
- лист 8 – Подложка №2;
- лист 9 – Пресс-форма;

- лист 10 – Литниковая система;

- лист 11 – Форма в сборе;

Руководитель ВКР _____

подпись

Березюк В.Г.

Задание принял к исполнению _____

подпись

Лалетин М.С.

«___» _____ 2018 г

СОДЕРЖАНИЕ

1 История подстаканника	9
2 История анималистического стиля.....	10
3 Выбор материалов.....	11
4 Выбор стилевого направления.....	14
5 Выбор композиционного решения	14
6 Свойства формы	16
7 Эргономика	16
8 Технологическая часть	17
8.1 Создание камней	17
8.2 Создание модели	18
8.3 Создание формы из пентаэласта.....	20
8.4 Создание восковой модели.....	22
8.5 Создание формы для литья металла.....	23
8.6 Заливка металла в форму.....	26
8.7 Обработка отливки.....	27
Список использованных источников	30
Электронные ресурсы	30
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ А	32
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ В	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	38
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	39
ПРИЛОЖЕНИЕ Е.....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	41
ПРИЛОЖЕНИЕ З	42
ПРИЛОЖЕНИЕ И	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Й	44
ПРИЛОЖЕНИЕ К	45
ПРИЛОЖЕНИЕ Л	46

ПРИЛОЖЕНИЕ М	47
ПРИЛОЖЕНИЕ Н	48
ПРИЛОЖЕНИЕ О	49

ВВЕДЕНИЕ

Для выпускной квалификационной работы мы разработали технологию создания подстаканника в анималистическом стиле из металла методом литья по выплавляемым моделям.

1 История подстаканника

Подстаканник – подставка, удерживающая стеклянный стакан, зачастую цилиндрической формы, имеет ручку, служит для удержания горячих напитков, не касаясь руками стакана. В России используется повсеместно в быту.

По одной из версий, в России подстаканники ввели в быт пассажирских вагонов С.Ю. Витте директором Департамента железнодорожных дел Министерства финансов и министром путей сообщения Российской империи в конце 19 века. Одно из крупнейших производств подстаканников находится в городе Кольчугино (Рисунок 1).



Рисунок 1 — Подстаканник Пальма, г. Кольчугино

Так же существует другая теория. Еще до революции, в Российской империи, из Англии завезли чай, а с появлением чая появился и этикет, дамы пили чай из фарфоровых кружек, а мужчинам разрешалось его пить только из стеклянных стаканов, поэтому и встал вопрос о решении этой проблемы. Ближе к XIX веку в Россию завезли уже и маленькие, дамские подстаканники, так как девушке нельзя было много кушать и пить по этикету.

В XVIII веке первые подстаканники появились в городе Тула. Они имели абсолютно обычный вид, достаточно суровый без излишеств и художественности. Позже появились простые изображения в виде досок забора, бочонка, листвы и цветов. Во второй половине XIX века ювелиры начали создавать серебряные предметы сервировки, в том числе и подстаканники. Подстаканники создавали в разных стилях, таких как ампи́р, барокко, классицизм, рококо и разными способами, например художественное литье, чеканка, цветная ретушь и штамповка. Украшали стенки подстаканника

фрукты, животные, различные сюжеты, виньетки, гирлянды и даже мифы Древней Греции (Рисунок 2). Подстаканники создавали такие ювелиры, как Хлебников, Овчинников, Сазиков, Клингерт, Лорие, Грачев, Дехтерев, Ольсониус и Карл Фаберже. После Великой Отечественной войны, подстаканники начали делать из нержавеющей стали, мельхиора и алюминия. На них появились изображения показывающие целину, спутники и стройки. Но от свободных сюжетов конечно же не отказались и изображений великих русских личностей.



Рисунок 2 — Подстаканник «Тетерев», г.Кольчугино

Металлы из которых сегодня производят подстаканники, это мельхиор, латуни, меди и серебра. Так же наносится защитное покрытие из серебра, никеля и золота. Для придания рельефности изображенного рисунка используется технология чернения.

Сегодня самым большим покупателем подстаканников является Министерство Путей Сообщения. До сих пор можно в вагонах российской железной дороги встретить достаточно старые образцы подстаканников.

2 История анималистического стиля

Анималистика возникла с того момента, когда появилось искусство на Земле. С самого начала люди черпали вдохновение в окружающем мире, животных, растениях, насекомых. Яркий представитель этого стиля, это наскальные рисунки в пещере Альтамира в Испании (Рисунок 3).

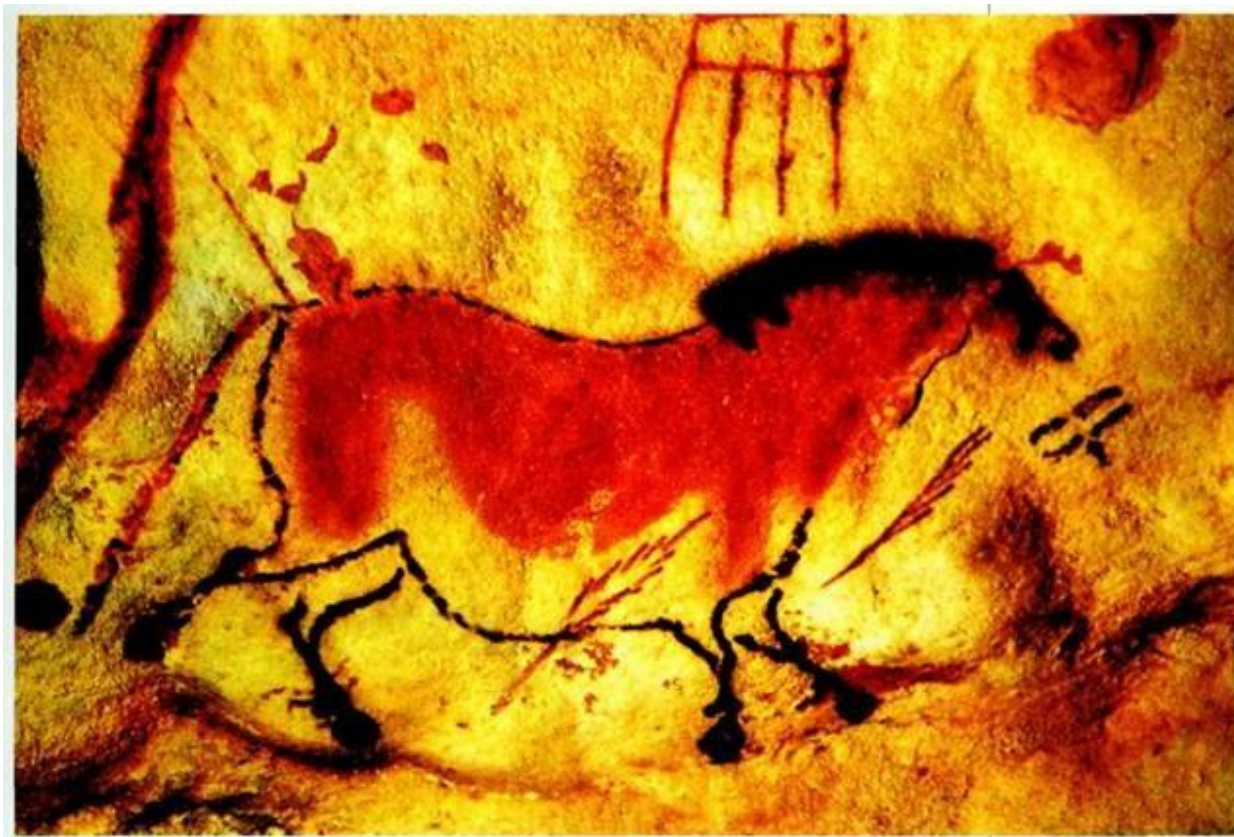


Рисунок 3 — Наскальные изображения в пещере Альтамира.

В каждую эпоху и в каждой стране люди вдохновлялись природой. В эпоху Возрождения здания украшали лепниной, которая изображала растения (Рисунок 4).

Самые известные анималисты в живописи: Альбрехт Дюрер (Рисунок 5) Карл Кунц, Эдвард Лир, Август Гауль (Рисунок 6).

3 Выбор материалов

Для украшения подстаканника мы использовали искусственные камни на основе эпоксидной смолы с красным красителем, так как натуральные камни дороги и требуют зачастую доработки, а эпоксидную смолу можно залить в нужную нам форму и по цене она доступнее.

Модели всех элементов подстаканника выполнены из архитектурного пластилина и проволоки в качестве каркаса, так как пластилин очень податливый материал, дает право на ошибки которые легко исправить, единственный минус это его потеря жесткости при тепле

Для создания резиновых форм под воск мы взяли пентэласт 750, он отлично обволакивает модель, и принимает даже очень мелкий рельеф. Из недостатков, это его цена и время полного застывания – 72 ч.

Воск мы выбрали литейный для инжектора, зеленого цвета, он отличается высокой пластичностью, малой усадкой, плюс за счет того что он в виде маленький кусочков, он легко и быстро расплавился в инжекторе. Заполняет всю форму не оставляя непроливов.

Технические характеристики:

Температура впрыскивания - 65 С.

Эластичность – средняя.

Усадка - низкая.

Формовочная смесь Royal Cast. Ее состав: кристаболит 40%, гипс 55%, флюс 5%. Она создана для заливки бронзы, серебра и латуни. После заливки металла легко растворяется в воде.

Выбрали для литья БрАЖ9-4Л , бронза безоловянная литейная, это сплав из меди(82,8-90%), железа(2-4%) и алюминия(8-10,5). Он имеет малую усадку при застывании, хорошую жидкотекучесть и благородный цвет, ее легко чернить и легко обрабатывать, температура плавления 1040 °С. Из минусов, она не паяется.



Рисунок 4 — Лепнина эпохи Возрождения



Рисунок 5 — Альбрехт Дюрер «Заяц»

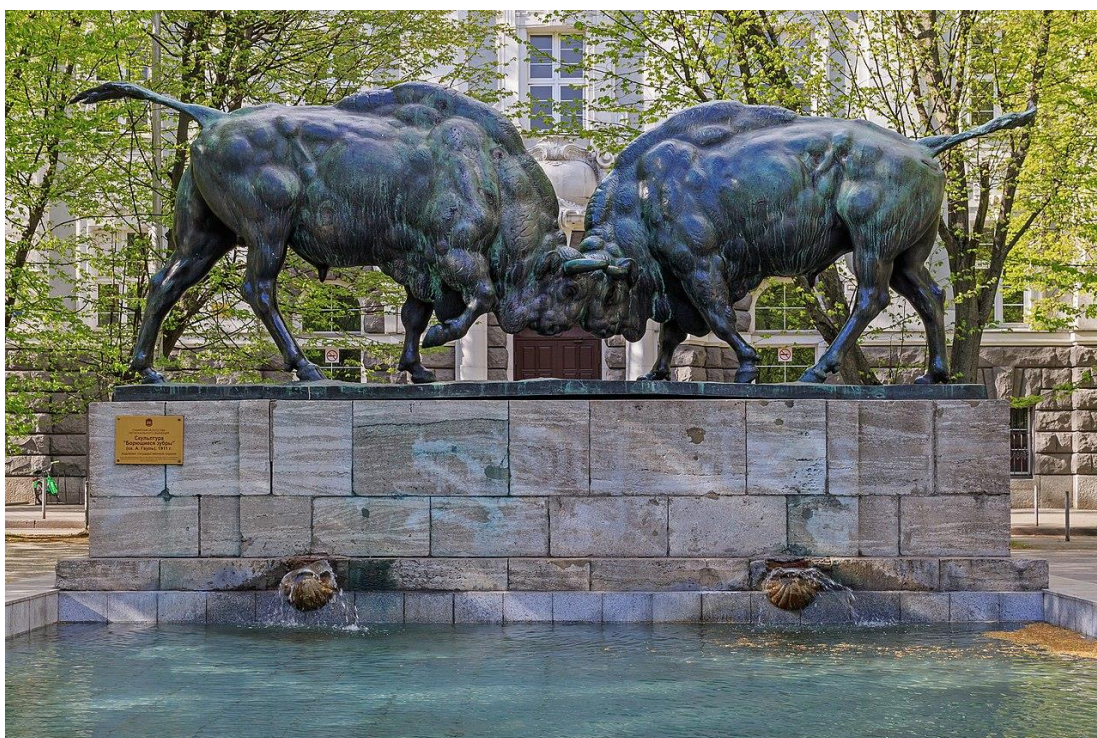


Рисунок 6 — Август Гауль «Борющиеся зубры»

4 Выбор стилового направления

В современной действительности крайне незначительное место отводят природе в жизни человека. Деревья вырубаются в больших количествах и леса сменяются городами. Все меньше «зелени» остается среди безмолвных многоэтажек, а в холодное время года, когда все деревья скидывают свои пышные кроны, эта проблема стоит еще более остро. По этой причине было принято решение выполнить работу в анималистическом жанре.

Наши предки верили, что рябина – это священное дерево, а веточка с ягодами, находящаяся в вашем доме, способна защитить от всех бед. Но ведь хранить долго эту веточку не получится, а постоянно вредить деревьям в угоду себе нельзя, по этой причине мы решили «увечковечить» данное растение в одном из предметов быта. За основу решено было взять подстаканник, т.к. хотелось, чтобы предмет имел прямое функциональное назначение и часто был в пользовании, а чаепитие – ежедневное занятие для каждого человека.

5 Выбор композиционного решения

При изготовлении эскиза изделия, были учтены определенные композиционные приемы.

Во многом используется нюанс – в размерах: незначительное отличие размеров листьев, диаметров кабошонов, диаметров «веток»; в цвете: камни немного различаются по тону, кроме того, за счет чернения металла и неравномерной полировки (за счет чего где-то поверхность остается матовой, а где-то становится глянцевой) «ветки» и «листья» изделия имеют небольшие расхождения в цветах; в форме: линия изгиба «веток дерева» различна, но не имеет значительных расхождений, кроме того, каждая «ветка» имеет фактуру дерева, которая состоит из множественных углублений разных форм, размеров и изгибов. Кроме нюанса, в работе присутствует контраст: кабошоны коралла, формирующие ягоды рябины, имеют намного более яркий и насыщенный цвет, чем цвет металла, за счет чего привлекают к себе больше внимания. Также в работе наблюдаются ритмичные элементы: если рассматривать каждый лист рябины в отдельности, то можно заметить, что он состоит из отдельных листиков, ритмично расположенных вдоль ветки, кроме того, соотношение расстояний между этими листиками соответствует золотой пропорции (Рисунок 7).

На основании одного из листиков рассмотрим пример золотой пропорции (1), (2):

$$\frac{CD}{BC} = \frac{15}{9} = 1,66 \quad (1)$$

$$\frac{BC}{AB} = \frac{9}{5,5} = 1,64 \quad (2)$$



Рисунок 7 – Пропорции золотого сечения

Также в композиции присутствуют элементы спирали Фибоначчи, они используются при выборе расположения гроздей ягод. За счет такого расположения вся работа выглядит гармонично и более цельно (Рисунок 8).

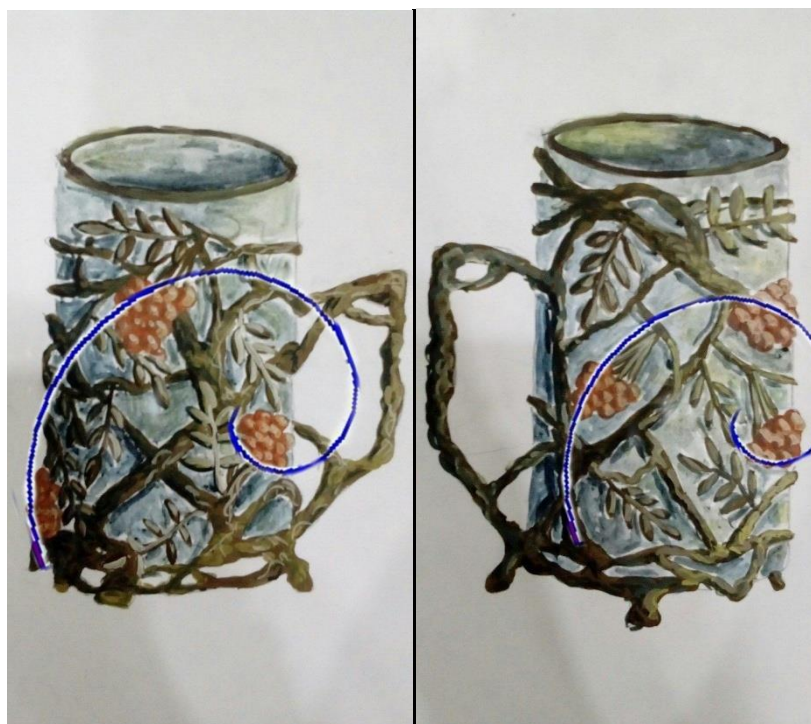


Рисунок 8 – Элементы спирали Фибоначчи в основе композиции

В целом композиция открытая, верхняя часть не имеет четкой границы, за счет чего можно «додумать» ее продолжение.

6 Свойства формы

Подстаканник имеет объемный вид формы, представляет из себя цилиндр.

Относительно габаритов человека он имеет небольшие размеры, но если рассматривать относительно кисти руки, то подстаканник выглядит массивно. Размеры: высота 140 мм, диаметр 80 мм.

Подстаканник состоит из переплетения «веток деревьев», имеющих небольшой диаметр, между которыми много пустого пространства, и металлические листья небольшой толщины, кроме того, кабошоны коралла, которые используются для формирования образа ягод рябины, имеют небольшой диаметр, поэтому изделие как визуально, так и фактически имеет небольшую массу.

Поверхность металла имеет явно выраженную фактуру дерева и листьев рябины, камни гладкие отполированные, глянцевые, фактуры не имеют. Полированные участки металла создают эффект объема веток и листьев.

У материалов текстура ярко не выражена.

Все цвета в теплой гамме. Изначально металл имеет золотисто-желтый цвет, но т.к. сверху было выполнено чернение, металл имеет не такие яркие, слегка приглушенные цвета, местами имеет практически черные участки. Также металл имеет металлический блеск. Коралл имеет яркий красный цвет с оранжевым оттенком, за счет чего сильно контрастирует на фоне металла, сразу привлекая внимание.

Так как элементы подстаканника имеют объемную форму: листья скруглены, ветки в сечении имеют форму круга, светотень всех элементов хорошо прослеживается.

7 Эргономика

Функция подстаканника – удержание стакана.

Подстаканник должен соответствовать определенным требованиям: он должен быть не слишком массивным, его вес должен позволять человеку спокойно удерживать его в одной руке. Для того, чтобы подстаканник можно было уверенно держать в руке, его ручка должна быть не слишком тонкой и не слишком толстой, не должна иметь слишком рельефную поверхность, чтобы не оцарапывать и не сдавливать кожу кисти, кисть руки должна беспрепятственно проходить в отверстие ручки. Ручка должна выдерживать массу самого подстаканника, массу стакана и массу жидкости, поэтому диаметр ручки должен быть немного больше, чем диаметр остальных «веток», особенно в месте ее крепления к подстаканнику.

Для того, чтобы избежать проблемы перелома ручки, она была прикреплена к подстаканнику в четырех местах и в месте крепления было сделано скругление.

Днище подстаканника должно быть устойчивым, ровным, при помещении в изделие стакана он должен стоять прямо, не кренясь в сторону. Край опорных ножек подстаканника должен иметь небольшие скругления во избежание оцарапывания кожи человека и предметов. Между стаканом и подстаканником не должно быть зазора, так называемого «люфта», во избежание выпадения стакана в процессе эксплуатации.

8 Технологическая часть

8.1 Создание камней

Мы решили сделать наши камни из эпоксидной смолы Gedeo. В качестве формы использовали пластилин, а моделью послужила круглая бусина. Мы слепили из пластилина прямоугольники, высотой 10 мм и с параметрами верхней плоскости ширина 10 мм, длина 50мм. Затем смазываем бусину маслом, чтобы она не прилипала к пластилину и начинаем делать полусферические формы в пластилине при помощи бусины (Рисунок 9). Дальше вытираем формы ватным диском от масла.



Рисунок 9 — Форма из пластилина

Пришло время сделать смесь для создания камней. Нам предоставлены две емкости, в одной отвердитель, в другой эпоксидная смола с красителем. При помощи инсулинового шприца начинаем отмерять нужные жидкости. По инструкции, в начале надо взять отвердитель, мы его берем 2мл, затем берем в два раза больше смолы, это получается 4мл, все тщательно переме-

шиваем , мы предполагали что цвет будет красный, как и обещал производитель, но цвет получился красно-фиолетовый, эту проблему мы решили добавлением красной акриловой краски Decola в получившейся раствор. Заливаем в формы нашу смолу и ждем ее застывания в течение 24ч. Через сутки достаем камни из форм, останется их лишь слегка обработать по краям. (Рисунок 10)

Трудоемкость: 24 ч.



Рисунок 10 — искусственные камни из эпоксидной смолы

8.2 Создание модели

Модель мы будем делать, используя проволоку, пластилин и стеки. Мы для облегчения литья поделили наше изделие на несколько частей, если бы мы не делили, то скорее всего все части не пролились бы, и будет в разы сложнее сделать резинку под воск и саму модель. Сам подстаканник мы поделили на три крупные составляющие, две ветки с листьями и две подложки под камни.

Делаем из медной проволоки каркасы для удержания формы модели (Рисунок 11). Налепливаем пластилин на каркас, заглаживаем стыки и неровности, создаем схожесть с деревом. Примеряем к стакану, все подгоняем по размеру, обязательно обертываем стакан в пленку, чтобы пластилин не смог приклеиться к стеклу. Когда сделаем после первого элемента остальные, что-

бы так же примерить все к стакану и подогнать по размерам, мы обертываем в пленку концы этих элементов, чтобы они не склеились между друг другом.



Рисунок 11 — Каркас из проволоки

Для веток так же создаем каркас из проволоки, чтобы не накручивать ее между собой, для соединения элементов каркаса мы использовали пайку. Использовали паяльник, канифоль и оловянный припой. Так же как и для стенок подстаканника, мы наклеиваем пластилин на каркас (рисунок 12). Чтобы сделать подложку под камни, мы берем пластинку пластилина, толщиной в 2 мм, и вдавливаем, предварительно смазанные маслом камни, на глубину 1мм. Обрезаем лишние части, предварительно примерив к остальным элементам модели подстаканника.

Каждый элемент модели мы помещали в холодильник, чтобы они не теряли форму.

Трудоемкость: 6 ч.



Рисунок 12 — Модель ножки из архитектурного пластилина

8.3 Создание формы из пентаэласта.

Для создания точных форм мы используем компаунд силиконовый пентэласта 719. Делаем деревянные опоки, немного больше чем каждая модель. Делаем питатели и воронки из воска, приклеиваем их к моделям. К дну опок приклеиваем наши модели воронками вниз. Промазываем все щели пластилином и проклеиваем стенки опок скотчем, чтобы при вакуумизации опоки не разошлись (Рисунок 13).



Рисунок 13 — Опоки из дерева

Берем два компонента один к одному, замешиваем в емкости и ставим в вакуум на вибростол на полторы минуты для удаления воздуха из смеси. Затем аккуратно и медленно заливаем его в опоки с моделью, предварительно смазав стенки маслом для удобного извлечения силикона из опок. Отверждение происходит в течении 72 часов. Затем извлекаем резиновую форму (Рисунок 14) и разрезаем ее скальпелем с учетом всех правил для извлечения модели и последующего многократного создания из литейного воска моделей (Рисунок 15).

Трудоемкость: 80 ч.



Рисунок 14 — Застывшая резиновая форма в опоках



Рисунок 15 — Разрезанная пресс-форма

8.4 Создание восковой модели

В получившиеся силиконовые формы для каждой модели мы, при помощи инжектора, заливаем литейный воск предварительно присыпав внутри формы тальком, для лучшего извлечения получившихся восковок. После чего воску надо остыть несколько минут, учитывая что у нас есть и не тонкие элементы. После полного остывания и отвердения воска, мы начинаем извлекать их из силиконовых форм (Рисунок 16). Затем следуя чертежам и нашей задумке, мы при помощи паяльника спаиваем наши элементы вместе и получаем цельную модель подстаканника из воска (Рисунок 17).

В заготовленные формы литниковой системы заливаем воск и припаиваем ее к подстаканнику.

Трудоемкость: 2ч.



Рисунок 16 — Элемент подстаканника из воска



Рисунок 17 — Собранная восковая модель

8.5 Создание формы для литья металла

Получившуюся восковку помещаем в перфорированные металлические опоки, закрепив ее на резиновом дне опоки, заклеиваем скотчем стенки опок, чтобы смесь не вытекла через них.

Подготавливаем смесь соблюдая пропорции воды и сухой смеси. Перемешиваем используя строительный миксер. Затем помещаем смесь в вакуум и на вибрационный стол. Продолжаем операцию 1 минуту (Рисунок 18).



Рисунок 18 — Вакуумзация формовочной смеси

Выливаем смесь в опоки по стенке (Рисунок 19). Помещаем заполненную опоку в вакуум на 1 минуту (Рисунок 20). Ждем 12 часов до застывания смеси.



Рисунок 19 — Заливка опок с восковыми моделями

В муфельной печи вытапливаем воск при температуре 200 градусов 1 час. Вытаскиваем из печи противень с вытопленным воском. Следом идет длительный процесс обжигания в муфельной печи, который длится порядка 7 часов при температуре 750 градусов. Это позволит выжечь все оставшиеся вредные окислы, углекислый газ и подготовить форму к заливке расплавленного металла (Рисунок 21).

Трудоемкость: 8 часов.



Рисунок 20 — Вакуумизация опок со смесью



Рисунок 21 — Готовые формы для заливки металла

8.6 Заливка металла в форму

Плавим металл в кокиле(Рисунок 22), заливаем его в нашу заранее нагретую форму, чтобы она не треснула, а была приближена к температуре металла(Рисунок 23). Ждем застывания металла и после опускаем форму в воду, происходит растворение формы в воде, достаем нашу отливку из воды.

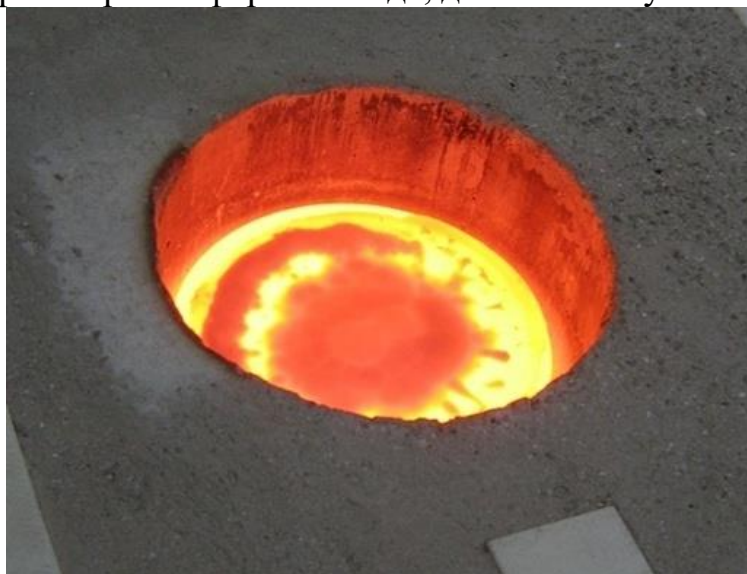


Рисунок 22 — Расплавленный металл в индукторе



Рисунок 23 — Залитая металлом опока

8.7 Обработка отливки

Помещаем отливку в ультразвуковую обработку, для того чтобы убрать остатки формовочной смеси с отливки(Рисунок 24).



Рисунок 24 — Отливка

Отпиливаем литниковую систему(Рисунок 25). Обрабатываем отливку кругом из электрокорунда (Рисунок 26). Наждачкой шлифуем отливку(Рисунок 27). При помощи бормашины обрабатываем труднодоступные места(Рисунок 28). Делаем карцовку стальной щеткой.



Рисунок 25 — Отпиливание литниковой системы

Затем протравливаем отливку в азотной кислоте для очищения поверхности. Делаем чернение парами аммиака. Карцуем латунной щеткой. Полируем поверхность используя полировочную пасту хлопчатым кругом, для того чтобы выпирающие элементы блестели, а впуклые места были затемненные.



Рисунок 26 — обработка отливки электрокорундом



Рисунок 27 — обработка отливки шкуркой Р60



Рисунок 28 — Обработка отливки бормашинкой

Травим отливки в азотной кислоте, наносим чернение в специальном растворе, крацуем латунной щеткой, чтобы убрать лишнее чернение, и заканчиваем обработку полировкой, используя полировочный станок и пасту для полировки.

Список использованных источников

1. Рудольф Паранюшкин. «Композиция: теория и практика изобразительного искусства» : учебник / Паранюшкин Рудольф — Москва : АСВ, 2005.
2. Голубева О.Л. Основы композиции.: учебник / О.Л Голубева. — Москва; Изобразительное искусство, Сварог и К, 2008. — 155 с.
3. Элам К. Геометрия дизайна. Пропорции и композиция — СПб.: Питер, 2011. — 94 с.

Электронные ресурсы

1. История подстаканника [Электронный ресурс] : форум по искусству — Режим доступа: <https://www.livemaster.ru/topic/1781813-istoriya-vozniknoveniya-podstakannikov>
2. Анималистический стиль [Электронный ресурс] : электронная энциклопедия — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Анималистика>

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе бакалаврской работы была представлена историческая справка, с учетом законов композиции и золотого сечения был создан эскиз и разработана технология изготовления подстаканника из бронзы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А — Маршрутная карта

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, ч
1	Разработка эскиза С помощью карандаша, ластика, гуаши, кисточки и бумаги создаем эскиз	Стол	Карандаш, бумага, гуашь, ластик, кисть	Лист А3	6
2	Создание искусственных камней	Стол	Шприц, ковшики	Эпоксидная смола Gedeo, архитектурный пластилин	25
3	Создание моделей элементов подстаканника	Стол, паяльник	Стеки	Проволока, припой ПОС-35, архитектурный пластилин	6
4	Создание опок для пресс-формы и установка модели в опоку	-	Пила, линейка	Клей, пластилин, скотч	6
5	Расчет и смешивание компонентов пентэласта 750 для пресс-формы	Электронные весы	Ложка	Пентэласт 750	0,2
6	Помещаем смесь пентэласта в вакуум на вибростол	Вибро-стол	-	Пентэласт 750	0,01
7	Заливка пентэласта в опоки и отверждение пентэласта в опоках	-	-	Пентэласт 750	48
8	Разрезание пресс-форм скальпелем	Стол	Скальпель	Пентэласт 750	5

Продолжение приложения А

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, ч
9	Создание восковых моделей элементов подстаканника и спаивание их в целую модель подстаканника с литниковой системой	Паяльная станция ZD-927, Вакуумный инжектор Vacuum Wax Injector 20122	Пресс-форма, струбцина, опоки	Воск, тальк	2
10	Постановка восковой модели в опоки и формовка опок Рассчитываем необходимое количество смеси и воды	Вакуумный вибро-стол	Опока, восковая модель, ложка	Фосмовочная смесь ROYAL CAST, вода	0,15
11	Заливка формовочной смеси Смесь заливают в опоку, вакуумируют и ждут затвердевания	Вакуумный вибро-стол	Опока, восковая модель	Приготовленная формовочная смесь	1,5
12	Вытапливание воска После затвердевания формовочной смеси, из нее вытапливается воск	Печь плавильная GRAFICARB O	Опока, поддон	-	1
13	Прокаливание Опока прокаливается при температуре 750 град.	Печь плавильная GRAFICARB O	опока		7

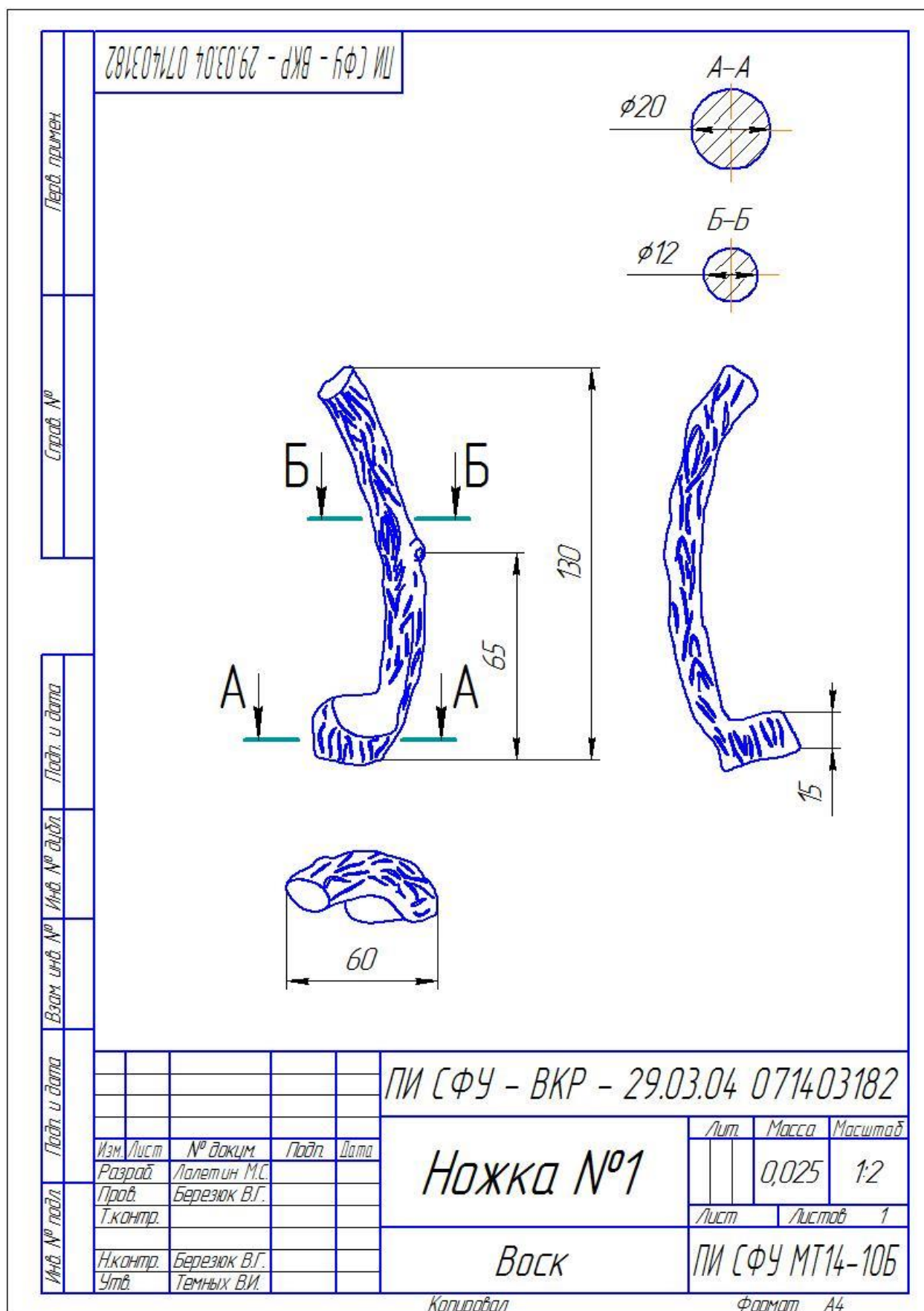
Продолжение приложения А

№	Технологическая операция, краткое описание процесса	Оборудование	Инструмент	Материал	Трудоемкость, ч
14	Плавка металла Нагрев необходимого количество металла до температуры разливки	Печь плавильная GRAFIC ARBO	-	БрАЖ9-4	0,5
15	Литье Установка опоки в вакуумную литевную машину и заливка расплавленного металла в опоку	Литейная вакуумная машина KayaCast	Опока	Расплавленный сплав БрАЖ9-4	0,07
16	Удаление формовочной смеси Разбор опоки и удаление формовочной смеси	-	Опока	Отливка, формовочная смесь	0,4
17	Отпиливание литниковой системы от отливки	Тиски	Пила по металлу	Отливка	0,2
18	Шлифовка отливки	Шлифовальная машина	Щлифовальные шкурки различной зернистости	отливка	0,5
19	Обработка оливки бормашинкой	Бормашина DREME EL	Насадки для бормашинки	отливка	0,5
20	Крацовка отливки стальной щеткой	Станок	Стальная крацовка	отливка	0,2
21	Травление в азотной кислоте	Стол	Пинцет	Азотная кислота (HNO_3), отливка	0,2
22	Чернение	Стол	Пинцет	Раствор для чернения, отливка	0,2
23	Крацовка латунной щеткой	Станок	Латунная крацовка	Отливка	0,2

Продолжение приложения А

24	Полировка изделия	Полировочный станок	Полировочный круг	Отливка	0,5
----	-------------------	---------------------	-------------------	---------	-----

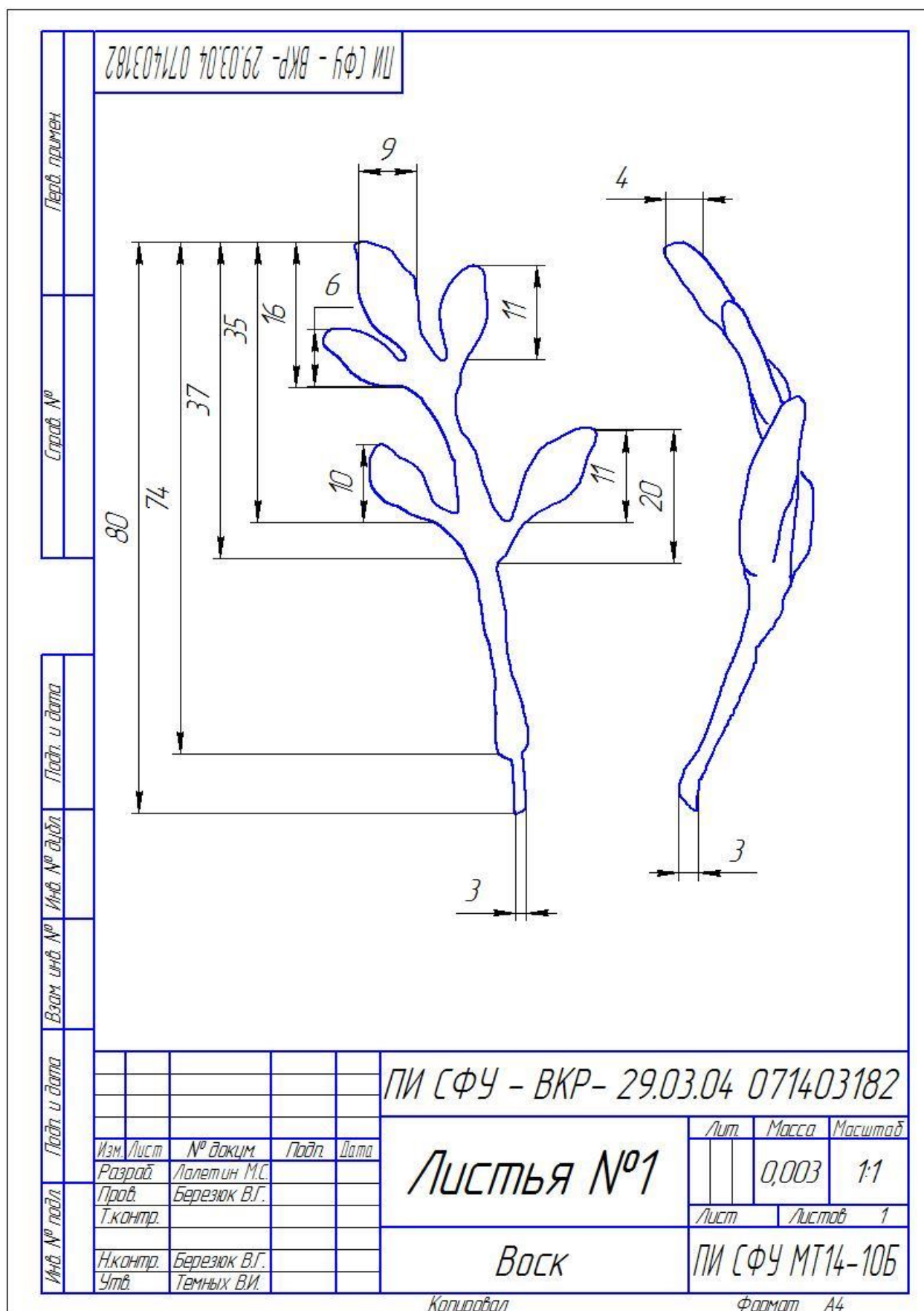
ПРИЛОЖЕНИЕ Б



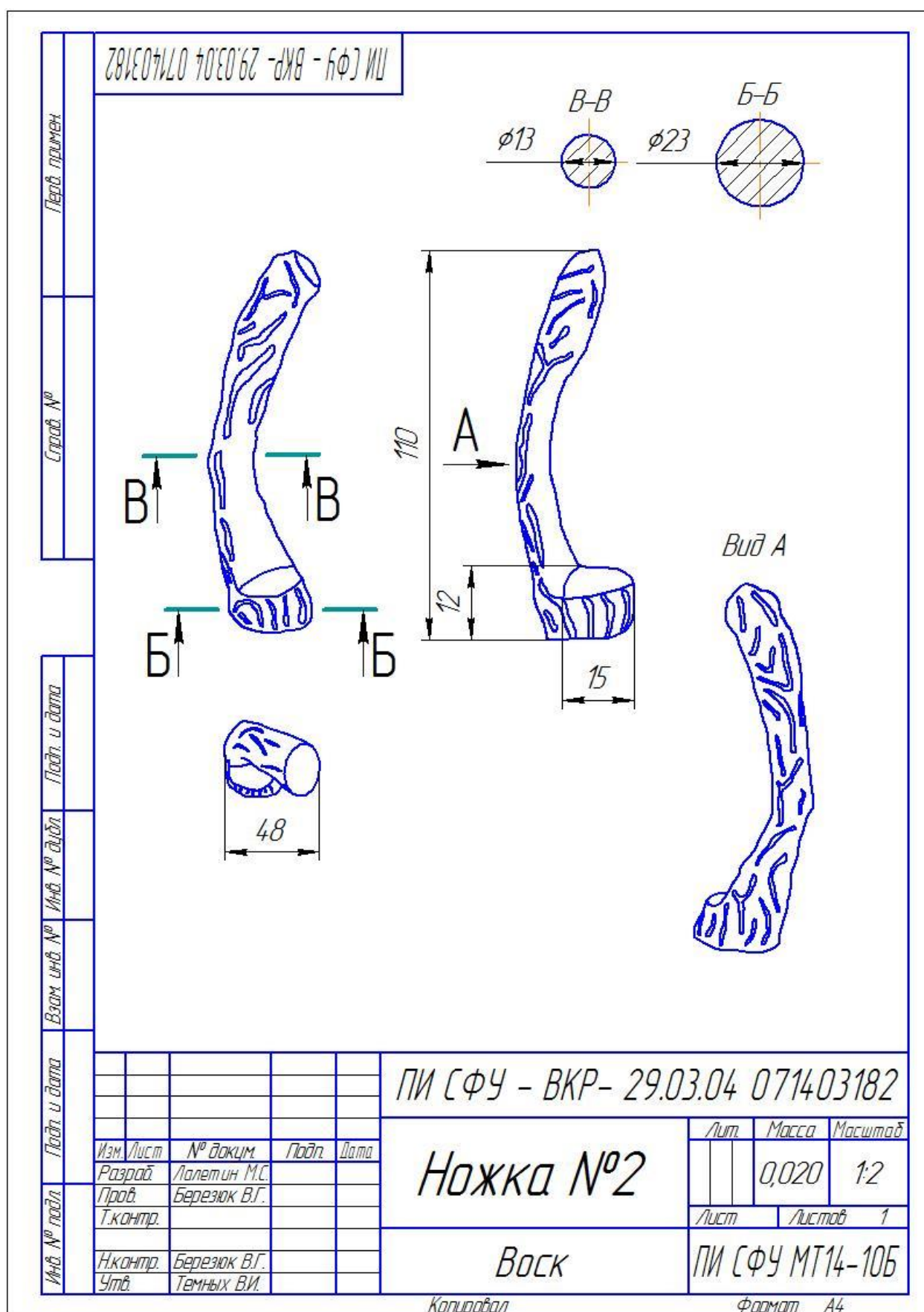
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Перед. проект		Стор. №		Подп. и дата		Взам. инв. №		Инв. № дудл		Инв. № подл	
ПИ СФУ - ВКР - 29.03.04 071403182											
ПИ СФУ - ВКР - 29.03.04 071403182						<div style="font-size: 24px; font-weight: bold;">Литья №2</div>					
Изм. Лист № док. Подп. Дата						Лист Масса Масштаб			Лист Листов 1		
Разраб. Лалетин М.С. Пров. Березюк В.Г. Т.контр.						0,004 1:1			ПИ СФУ МТ14-10Б		
Н.контр. Березюк В.Г. Утв. Темных В.И.						Воск			ПИ СФУ МТ14-10Б		
Копировал						Формат А4					

ПРИЛОЖЕНИЕ Г



ПРИЛОЖЕНИЕ Д



ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	Склад №	Перв. примен.

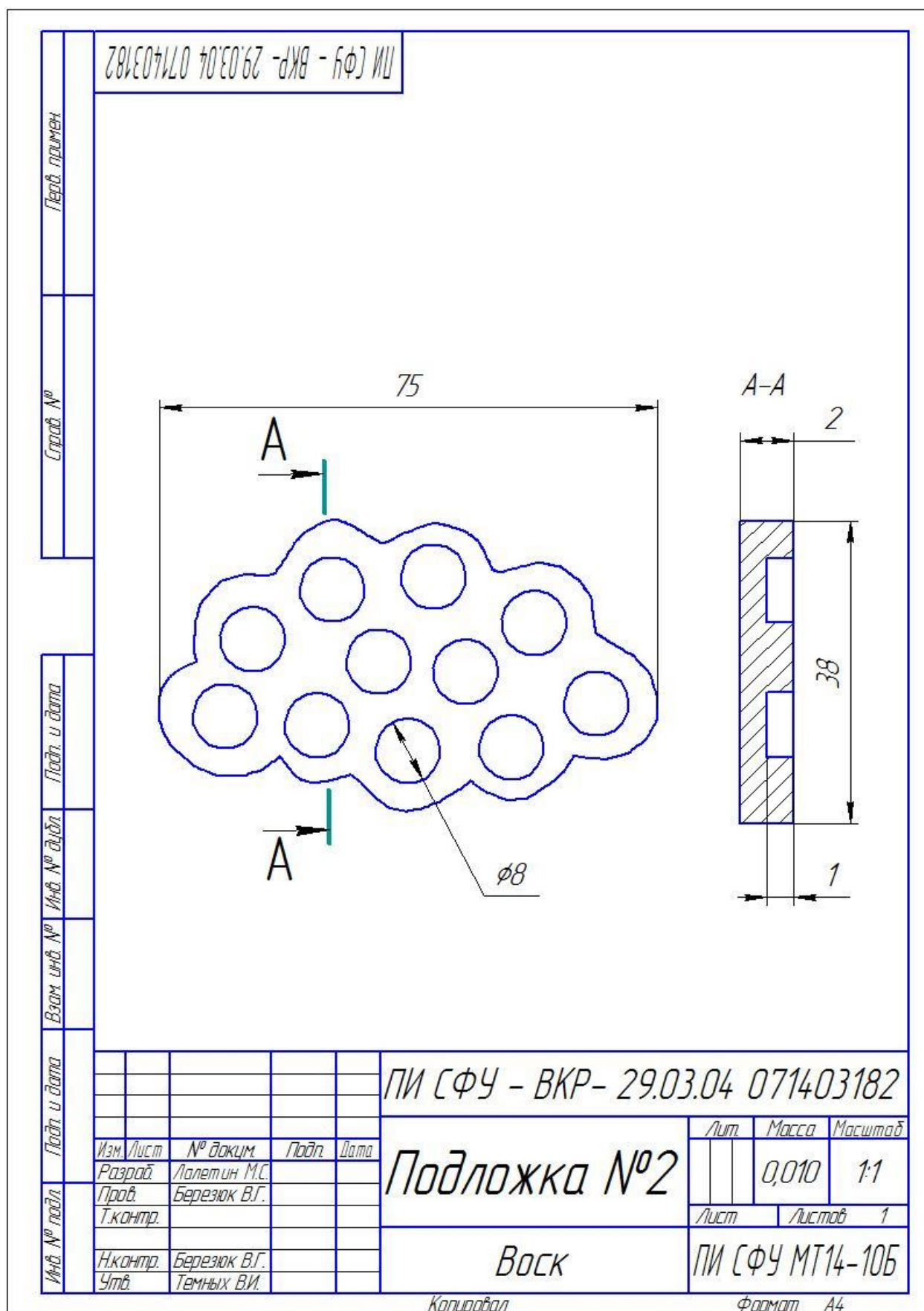
ПИ СФУ - ВКР - 29.03.04 071403182

					ПИ СФУ - ВКР - 29.03.04 071403182			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Подложка №1			
Разраб.	Лалетин М.С.							
Проб.	Березюк В.Г.							
Т.контр.								
И.контр.	Березюк В.Г.				Воск			
Утв.	Темных В.И.							

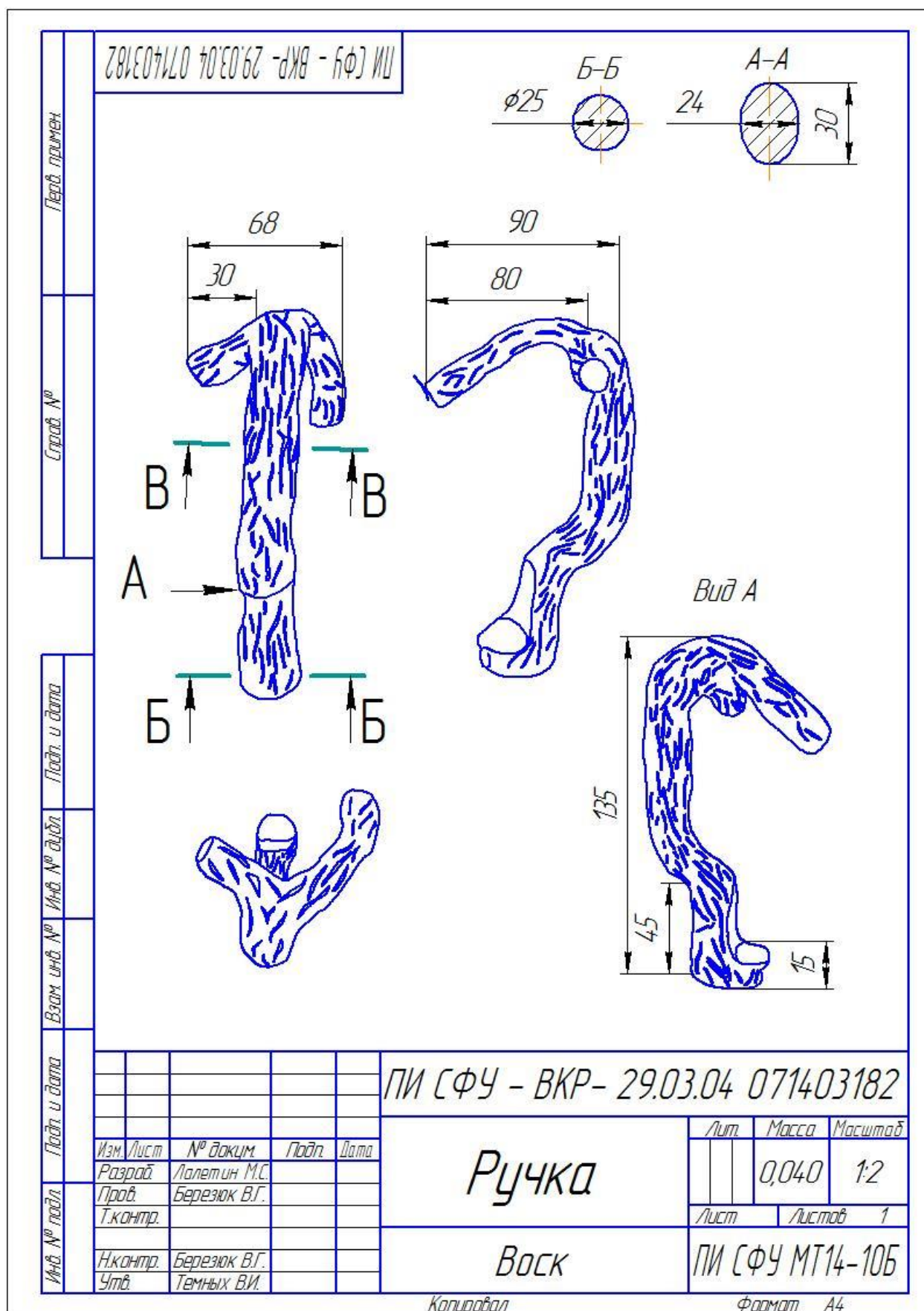
Лит.	Масса	Масштаб					
1	0,013	1:1					
Лист	Листов	1					
			ПИ СФУ МТ14-10Б				

Копировал
Формат А4

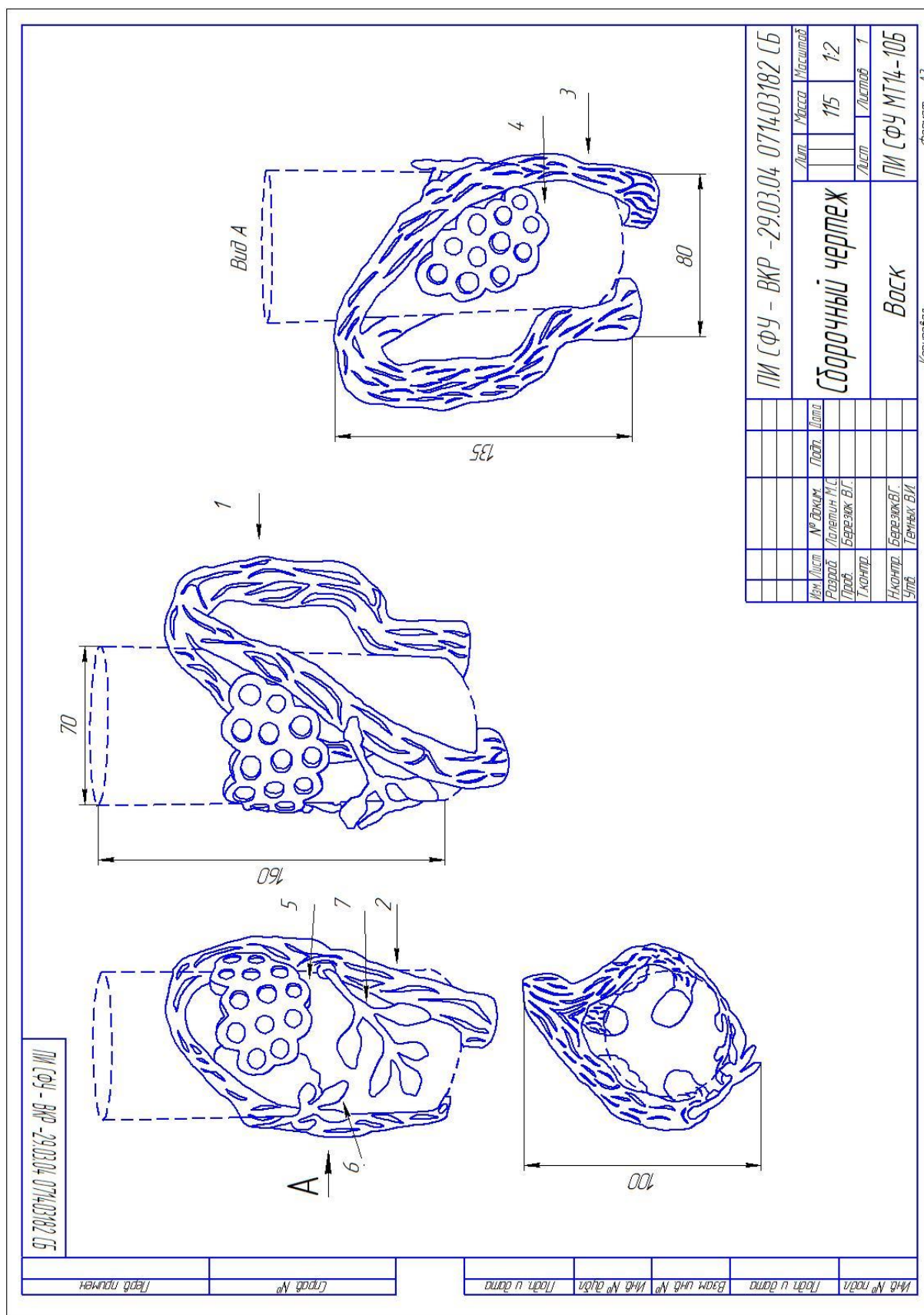
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж



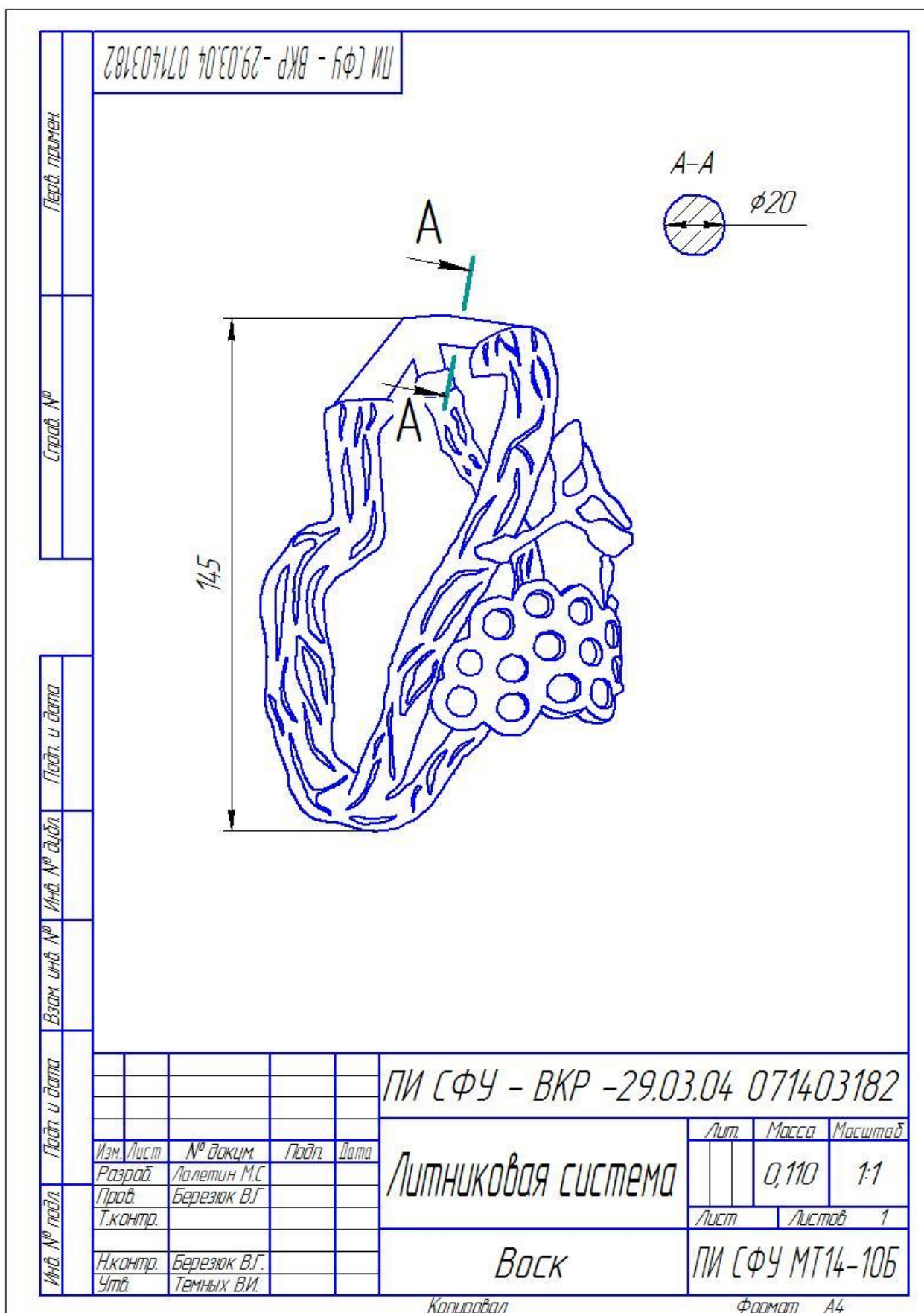
ПРИЛОЖЕНИЕ 3



ПРИЛОЖЕНИЕ И



ПРИЛОЖЕНИЕ Й

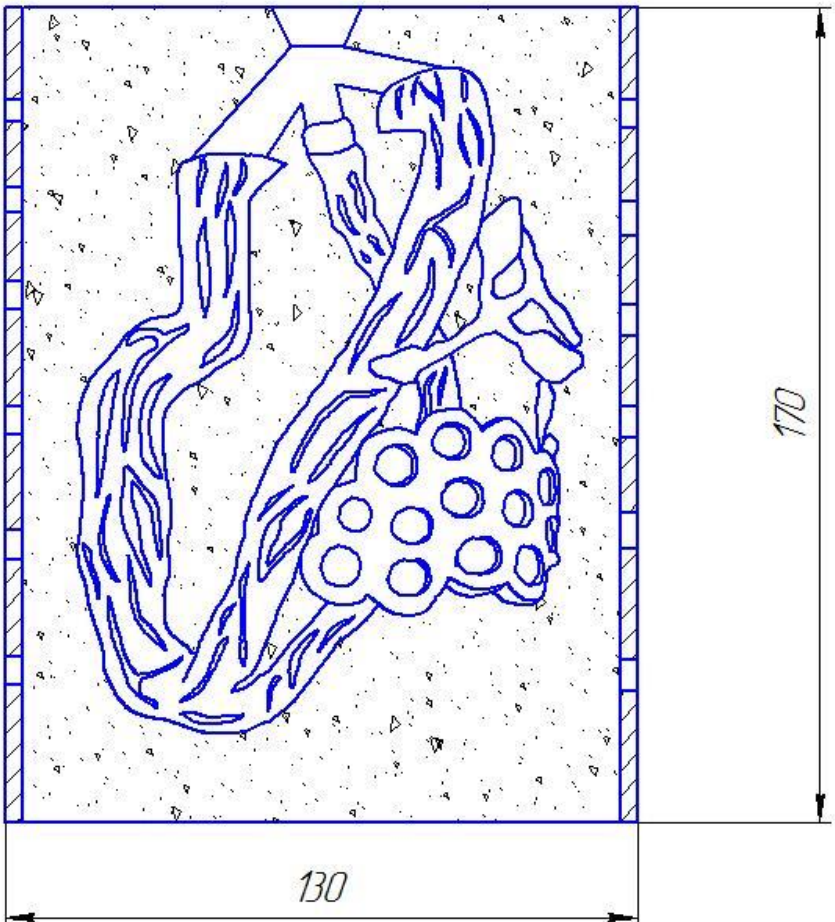


ПРИЛОЖЕНИЕ К

Перед. проект		ПИ СФУ - ВКР - 29.03.04 071403182					
Спроб. №							
Подп. и дата							
Инв. № дубл							
Взам инв. №							
Подп. и дата							
Инв. № подл							
Изм. / лист		№ докум.		Подп.		Дата	
Разраб.		Лалетин М.С.					
Проб.		Березюк В.Г.					
Т.контр.							
Н.контр.		Березюк В.Г.					
Утв.		Темных В.И.					
		ПИ СФУ - ВКР - 29.03.04 071403182					
		Пресс-форма				Лист 1	
		Пентэласт 750				Масса 0,180	
						Масштаб 1:1	
						Листов 1	
						ПИ СФУ МТ14-10Б	
		Копировал				Формат А4	

Technical drawing of a curved part. The main view shows a curved profile with a width of 70 and a height of 140. A detail view shows a cross-section with a width of 30 and a height of 25. The part is labeled with the number 70.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л

Спроб. №	Перв. примен.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ПИ СФУ - ВКР - - 29.03.04 071403182 </div> <div style="text-align: center;">  </div>																														
Подп. и дата	Взам инв. №	Инв. № дубл.																														
Инв. № подл.	Подп. и дата	Инв. № дубл.																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Изм.</td> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">№ докум.</td> <td style="width: 15%;">Подп.</td> <td style="width: 15%;">Дата</td> </tr> <tr> <td>Разраб.</td> <td></td> <td>Лалетин М.С.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Проб.</td> <td></td> <td>Березюк В.Г.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Т.контр.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Н.контр.</td> <td></td> <td>Березюк В.Г.</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Утв.</td> <td></td> <td>Темных В.И.</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>		Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Разраб.		Лалетин М.С.			Проб.		Березюк В.Г.			Т.контр.					Н.контр.		Березюк В.Г.			Утв.		Темных В.И.			<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ПИ СФУ - ВКР - 29.03.04 071403182 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; text-align: center;"> <h2 style="margin: 0;">Форма в сборе</h2> </div>
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата																												
Разраб.		Лалетин М.С.																														
Проб.		Березюк В.Г.																														
Т.контр.																																
Н.контр.		Березюк В.Г.																														
Утв.		Темных В.И.																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Лист</td> <td style="width: 15%;">Масса</td> <td style="width: 15%;">Масштаб</td> </tr> <tr> <td></td> <td>6,500</td> <td>1:1</td> </tr> <tr> <td>Лист</td> <td colspan="2">Листов 1</td> </tr> </table>		Лист	Масса	Масштаб		6,500	1:1	Лист	Листов 1		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> ПИ СФУ МТ14-10Б </div>																					
Лист	Масса	Масштаб																														
	6,500	1:1																														
Лист	Листов 1																															
Копировал		Формат А4																														

ПРИЛОЖЕНИЕ М

[illegible]

ПРИЛОЖЕНИЕ Н



ПРИЛОЖЕНИЕ О

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский федеральный университет»

НАУЧНАЯ БИБЛИОТЕКА

660049, Красноярск, пр. Свободный, 79/10, тел.(3912) 2-912-820, факс (3912) 2-912-773
E-mail: bik@sfu-kras.ru

ОТЧЕТ

о результатах проверки в системе «АНТИПЛАГИАТ»

Автор: Лалетин Максим Сергеевич

Заглавие: Разработка дизайнерского решения и технологии изготовления металлического подстаканника

Вид документа: Выпускная квалификационная работа бакалавра

По результатам проверки оригинальный текст составляет 97,01%

Источник	Коллекция / модуль поиска	Ссылка на источник	Доля в отчете	Доля в тексте
229341	directmedia	http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=229341	0,24	1,22
Зеер, Владимир Андреевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.02.02 Красноярск 2007	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003316000/rsl01003316486/rsl01003316486.pdf	0	0,87
Медведев, Максим Сергеевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.13.17 Красноярск 2007	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003316000/rsl01003316656/rsl01003316656.pdf	0	0,87
Озерский, Дмитрий Андреевич диссертация ... кандидата технических наук : 05.14.01 Красноярск 2007	disser.rsl	http://dlib.rsl.ru/rsl01003000000/rsl01003317000/rsl01003317231/rsl01003317231.pdf	0	0,87
Сопротивление материалов. Расчёты при сложном сопротивлении	ibooks	http://ibooks.ru/reading.php?short=1&productid=343116	0	1,22
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	internet	http://mydocx.ru/4-71783.html	2,05	2,05
Окончание приложения А — Мегаобучалка	internet	http://megaobuchalka.ru/6/49287.html	0	2,05
Система менеджмента качества (стр. 4) Социальная сеть Pandia.ru	internet	http://pandia.ru/text/79/440/27495-4.php	0	2,05
45719	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45719	0	0,98
71540	lan	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=71540	0,41	0,41
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Сибирский федеральный университет»	sfukras		0	0,98
голубева	vuzring		0,29	0,29

Частично оригинальные блоки: 2,99%

Оригинальные блоки: 97,01%

Заемствование из белых источников: 0%

Итоговая оценка оригинальности: 97,01%